



CORRIGÉ

EXAMEN

Année 2010-2011

On répondra directement sur les feuilles d'examen en indiquant en pied de page ses NOM et Prénom. L'usage de documents n'est pas autorisé.

1. Spectre électromagnétique

1

Classer les gammes de rayonnements électromagnétiques dans l'ordre des longueurs d'onde croissantes : IR moyen, UV, micro-ondes, proche IR, rayons X, visible, IR thermique.

rayons X UV visible proche IR IR moyen IR thermique micro-ondes

2. Irradiance

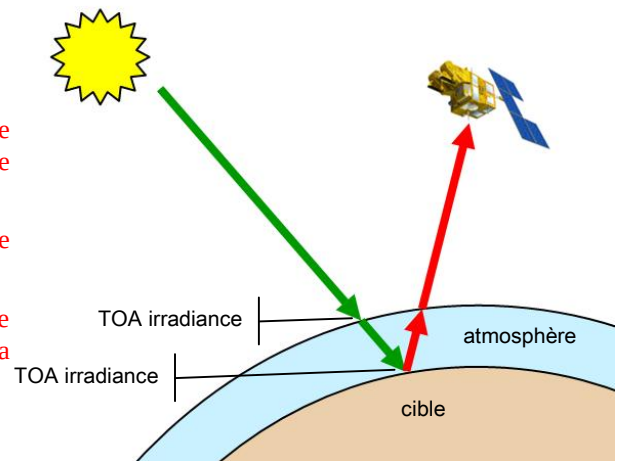
1

Quelle est la différence entre les termes de langue anglaise « TOA irradiance » et « BOA irradiance » ? Faire un schéma.

L'irradiance est la quantité de rayonnement électromagnétique par unité de surface et par unité d'angle solide émise par le Soleil.

La « TOA irradiance » est le flux lumineux mesuré au sommet de l'atmosphère (« Top Of Atmosphere »).

La « BOA irradiance » est le flux lumineux mesuré au bas de l'atmosphère (« Bottom Of Atmosphere »), c'est-à-dire à la surface de la Terre.



3. Signature spectrale

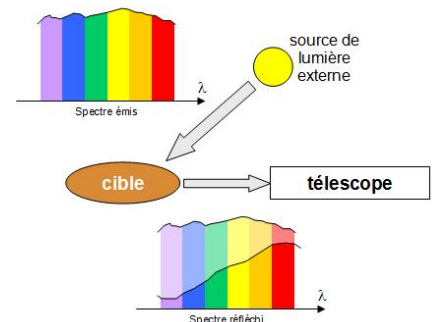
1

Qu'est-ce que la « signature spectrale » d'un objet ? Illustrer par un schéma.

La « signature spectrale » d'un objet est le spectre de rétrodiffusion dans toutes les longueurs d'onde d'un spectre émis par une source externe.

Ce spectre rétrodiffusé fait apparaître, pour chaque longueur d'onde du spectre, l'énergie absorbée par l'objet lorsqu'il est illuminé.

La « signature spectrale » est caractéristique de l'objet et plus particulièrement des éléments constituant sa surface. La couleur de l'objet résulte de la convolution dans la gamme du visible de cette signature avec le spectre émis.

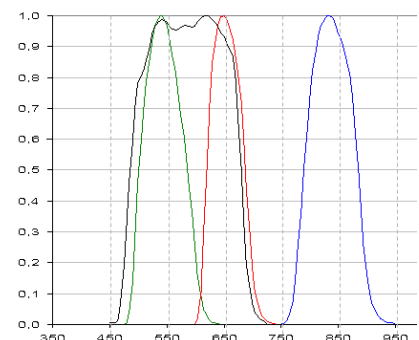


4. Réponse spectrale

1

Qu'est-ce que la « réponse spectrale » d'une bande d'un instrument ? Illustrer par un schéma.

La « réponse spectrale » est le « filtre d'admission » des ondes électromagnétiques à l'entrée d'une « ligne de lumière » (bande spectrale) d'un instrument. Ce filtre est donné en pourcentage d'admission selon la longueur d'onde en entrée.



NOM : Prénom :

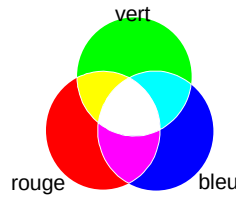


5. Couleurs primaires

1

Quelle est la couleur complémentaire :

- du vert **magenta**
- du cyan **rouge**



6. Acronymes et définitions

1

Quelles sont les significations et définitions des acronymes en langue anglaise suivants :

- FOV *Field Of View* – champ de visée - angle entre les vecteurs de visée extrêmes. Le FOV détermine la largeur de la fauchée acquise.
- IFOV *Instantaneous Field Of View* – champ de visée instantanée - angle entre les vecteurs de visée de deux CCDs consécutifs. L'IFOV détermine une distance d'échantillonnage au sol.
- NIR *Near InfraRed* – Proche Infrarouge (PIR) - gamme du spectre de longueur d'onde $[0,72\mu\text{m} ; 1,3\mu\text{m}]$.
- SWIR *Short Wave InfraRed* – Moyen Infrarouge (MIR) - gamme du spectre de longueur d'onde $[1,3\mu\text{m} ; 3\mu\text{m}]$.
- TIR *Thermal InfraRed* –Infrarouge thermique - gamme du spectre de longueur d'onde $[3\mu\text{m} ; 50\mu\text{m}]$.

7. BSQ / BIL / BIP

1

Soit une image de 3 bandes spectrales b (b=0,1,2), de 4 lignes l (l=0,1,2,3) et 5 colonnes p (p=0,1,2,3,4). Chaque compte numérique du pixel (b,l,p) vaut $[b*20 + l*5 + p]$. Représenter l'organisation et le contenu des fichiers en BSQ, BIL et BIP.

BSQ				
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19

BIL				
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19

BIP				
0	20	40	1	21
5	25	45	6	26
10	30	50	11	31
15	35	55	16	36

8. LUT

1

Que signifie LUT ?

Connaissez-vous un synonyme ?

Illustrer l'utilisation des LUTs :

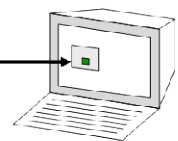
- en pseudo-couleurs

« Look-Up Table »
Colormap

PseudoColor

101

R	V	B
0	255	255
1	0	0
17	157	19
100	0	0
101	0	255
102	0	17
255	0	0

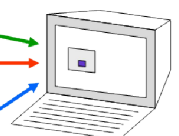


- en vraies couleurs

TrueColor

101	56	205
-----	----	-----

R	V	B
0	0	0
1	1	1
56	56	56
57	57	57
101	101	101
102	102	102
205	205	205
255	255	255



9. Compositions colorées Landsat TM

1

Combien de compositions colorées peut-on réaliser avec 7 bandes Landsat TM ?

210 compositions = $7 \times 6 \times 5$



10. Compositions colorées SPOT HRV

Pourquoi ne peut-on pas réaliser de composition colorée en « vraies couleurs » avec les images SPOT HRV ?

1

Parce que l'instrument SPOT HRV ne possède pas de bande dans le Bleu.

11. Moyenne et écart-type

Soient les deux images ci-contre dont les pixels sont codés sur 4 bits non signés.

image 1					image 2				
10	12	13	5	7	15	15	15	0	0
11	13	10	4	6	15	15	15	0	0
12	14	9	2	4	15	15	0	0	0
15	15	10	1	0	15	15	15	0	0

1

a) Que penser de l'image 2 ?

C'est une image binaire (deux valeurs seulement).

1

b) Calculer la moyenne et l'écart-type de chaque image.

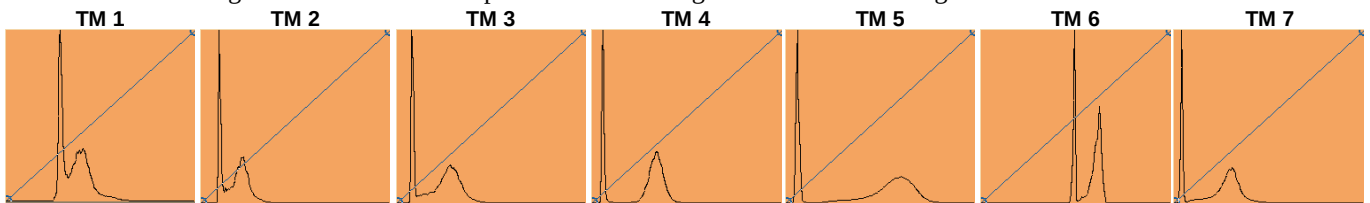
C'est une image binaire (deux valeurs seulement).

$$\begin{aligned}\overline{m_1} &= 8,65 \\ \sigma_1 &= 4,727\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{m_2} &= 8,25 \\ \sigma_2 &= 7,656\end{aligned}$$

12. Compositions colorées

Soient les histogrammes des 7 bandes spectrales d'une image Landsat TM de Tanger.



1

a) Que penser de la luminosité de ces 7 bandes spectrales ?

A l'exception de la bande 6, les six autres bandes sont peu lumineuses et les modes des histogrammes sont sur les valeurs basses à gauche. On relèvera en particulier la bande 2 qui est particulièrement sombre.

1

b) Que penser du contraste de ces 7 bandes spectrales ?

A l'exception de la bande 5, les six autres bandes sont peu contrastées et leurs histogrammes sont assez peu étendus. On relèvera en particulier les bandes 2 et 6 qui utilisent une dynamique étroite.

1

c) Que penser des populations dans l'image ?

Tous les histogrammes présentent clairement deux modes :

- un mode minoritaire plus sombre et à très faible écart-type recensant la partie maritime,
- un mode principal plus clair et à fort écart-type représentant la partie terrestre de l'image.

Ces deux modes sont partiellement confondus dans les bandes du visible (TM1, TM2, TM3) mais sont clairement distincts dans les bandes infrarouges.

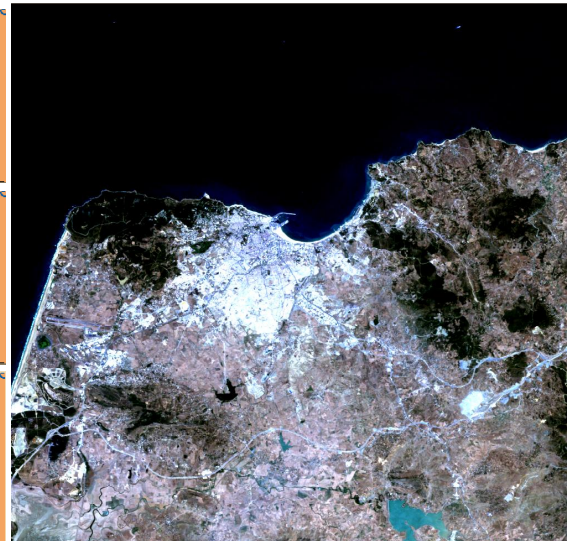
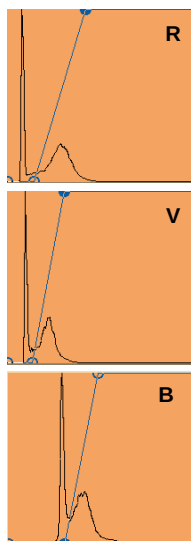
1

d) Que penser de la composition colorée ci-dessous ? Pour quel usage a-t-elle été conçue ?

C'est une composition colorée en « couleurs naturelles » (bandes TM3, TM2, TM1 affectées aux plans R, V et B respectivement).

Le stretching linéaire a été centré sur le mode principal correspondant à la partie terrestre.

L'usage est sans doute d'une vue terrestre pour des besoins de communication.





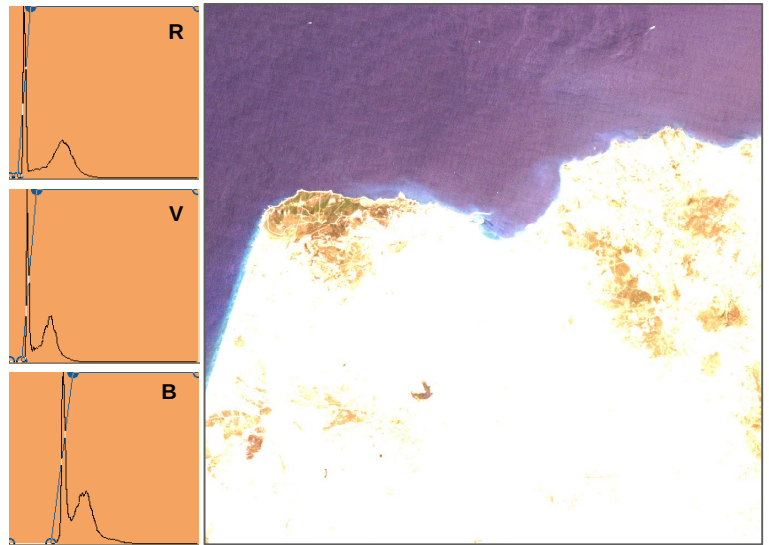
1

e) Que penser de la composition colorée ci-dessous ? Pour quel usage a-t-elle été conçue ?

C'est une composition colorée en « couleurs naturelles » (bandes TM3, TM2, TM1 affectées aux plans R, V et B respectivement).

Le stretching linéaire a été centré sur le mode secondaire correspondant à la partie maritime.

L'usage est sans doute de réaliser un inventaire marin, voire de réaliser une étude bathymétrique.



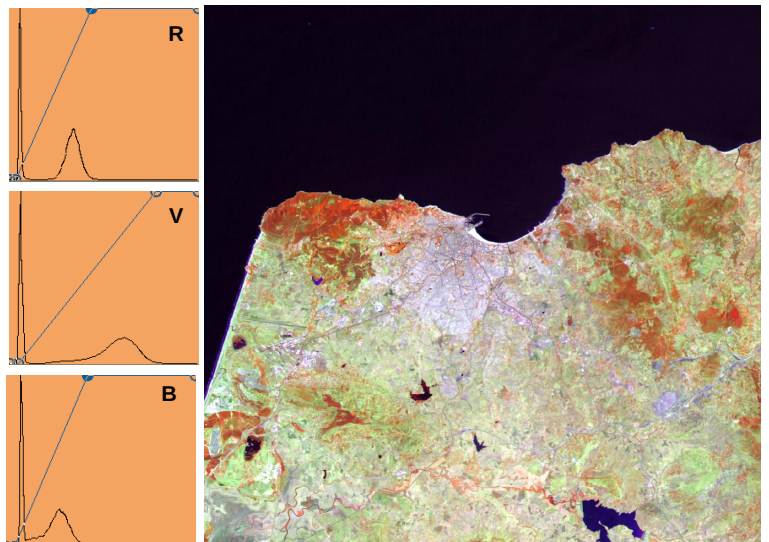
1

f) Que penser de la composition colorée ci-dessous ? Pour quel usage a-t-elle été conçue ?

C'est une composition colorée en rouge / infrarouge (bandes TM4, TM5, TM3 affectées aux plans R, V et B respectivement).

Le stretching linéaire a été calé sur les deux modes tel que le produit le stretching automatique à saturation contrôlée

L'usage est très certainement de réaliser un inventaire des zones de végétation.



13. Histogrammes cumulés

1

Soient les histogrammes des 7 bandes spectrales d'une image Landsat TM de Tanger. Dessiner au dessous l'histogramme cumulé correspondant à chaque bande.

